

## Zusammenfassung

Die Anatomie von Magen und Blinddarm der Diadem-Meerkatze  
*Cercopithecus mitis erythrarchus* Peters, 1852

Eine Untersuchung der Magen- und Blinddarm-Anatomie von *Cercopithecus mitis erythrarchus* zeigte einen einfachen Drüsenmagen. Der einhöhlige Magen ist für die cercopithecinen Primaten typisch. Blinddarm und Dickdarm sind mit gut entwickelten Tänien und Haustren ausgestattet, die einen Lebensraum für viele symbiotische Bakterien darstellen. Die morphologischen Eigentümlichkeiten werden funktionell in Zusammenhang mit den Verdauungsprozessen dieses hauptsächlich fruchtfressenden Primaten interpretiert.

## References

- BAUCHOP, T.; MARTUCCI, R. W. (1968): Ruminant-like digestion of the Langur monkey. *Science* **168**, 698–700.
- BAUCHOP, T. (1971): Stomach microbiology of primates. *Ann. Rev. Microbiol.* **25**, 429–436.
- (1978): Digestion of leaves in vertebrate arboreal folivores. In: *The ecology of arboreal folivores*. Ed. by G. G. MONTGOMERY. Washington D.C.: Smithsonian Inst. Press.
- CARLETON, M. D. (1973): A survey of gross stomach morphology in New World Cricetinae (Rodentia, Muroidea) with comments on functional interpretations. *Mus. Zool. Univ. Michigan* **146**, 1–42.
- CHIVERS, D. J.; HLADIK, C. M. (1980): Morphology of the gastrointestinal tract in primates: comparisons with other animals in relation to diet. *J. Morph.* **166**, 337–386.
- CLEMENS, E. T.; PHILLIPS, B. (1980): Organic acid production and digesta movement in the gastrointestinal tract of the baboon and Sykes monkey. *Comp. Biochem. Physiol.* **66** (A), 529–532.
- CLEMENS, E. T.; MALOY, G. M. O. (1981): Organic acid concentrations and digesta movement in the gastrointestinal tract of the bushbaby (*Galago crassicaudatus*) and Vervet monkey (*Cercopithecus pygerythrus*). *J. Zool., London*, **193**, 487–497.
- CURRIER, A.; KITTS; COWAN, M. C. T. (1960): Cellulose digestion in the beaver (*Castor canadensis*). *Can. J. Zool.* **38**, 1109–1116.
- HAM, A. W.; CORMACK, D. H. (1979): *Histology*. 8th. Ed. Toronto: J. B. Lippincott Company.
- HILL, W. C. O. (1958): Pharynx, oesophagus, stomach, small and large intestine. Form and position. *Primatologia* **3**, 139–207.
- HUMASON, G. L. (1962): *Animal tissue techniques*. W. H. Freeman and Company.
- HUME, I. D.; WARNER, A. C. I. (1980): Evolution of microbial digestion in mammals. In: *Digestive physiology and metabolism in ruminants*. Ed. by Y. RUCKEBUSCH and P. THIVAND. Westport, Connecticut: AVI Publishing Co.
- JANIS, C. (1976): The evolutionary strategy of the Equidae and the origins of rumen and caecal digestion. *Evolution* **30**, 757–774.
- JOHNSON, J. L.; MCBEE, R. H. (1967): The porcupine caecal fermentation. *J. Nutrition* **91**, 540–546.
- LANGER, P. (1979): Functional gastric anatomy of macropod marsupials. *Ann. Rech. Vet.* **10**, 476–479.
- (1984b): Comparative anatomy of the stomach in mammalian herbivores. *Quart. J. Exper. Physiol.* **69**, 615–625.
- (1984a): Anatomical and nutritional adaptations in wild herbivores. In: *Herbivore nutrition in the subtropics and tropics*. Ed. by F. C. M. GILCHRIST and R. J. MACKIE. Craighall, South Africa: Science Press.
- (1985): The mammalian stomach: structure, diversity and nomenclature. *Acta. Zool. Fennica* **170**, 99–102.
- MADDOCK, A. H. (1981): The gastric morphology of the white-tailed rat *Mystromys albicaudatus* (A. Smith 1834) and preliminary investigations of its digestive processes. M. Sc Thesis, Rhodes Univ., Grahamstown, South Africa.
- MAIER, W. (1984): Tooth morphology and dietary specialization. In: *Food acquisition and processing in primates*. Ed. by D. J. CHIVERS, B. A. WOOD and A. BILSBOROUGH. New York: Plenum Press.
- McKENZIE, R. A. (1978): The caecum of the Koala, *Phascolarctos cinereus*: light, scanning and transmission electron microscopic observations on its epithelium and flora. *Aust. J. Zool.* **26**, 249–256.
- MILTON, K. (1981): Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. *Amer. Nat.* **117**, 496–505.
- OHWAKI, K.; HUNGATE; LOTTER; HOFMANN; MALOY (1974): Stomach fermentation in East African Colobus monkeys in their natural state. *Appl. Microbiol.* **27** (4), 713–723.
- PARRA, R. (1978): Comparison of foregut and hindgut fermentation in herbivores. In: *The ecology of arboreal folivores*. Ed. by G. G. MONTGOMERY. Washington D.C.: Smithsonian Press.

- RERAT, A. (1978): Digestion and absorption of carbohydrates and nitrogenous matters in the hindgut of the omnivorous nonruminant animal. *J. Anim. Sci.* **46** (6), 1808–1837.
- SNIPES, R. L. (1978): Anatomy of the rabbit caecum. *Anat. Embryol.* **155**, 57–80.
- (1979): Anatomy of the caecum of the Vole, *Microtus agrestis*. *Anat. Embryol.* **157**, 181–203.
- (1981): Anatomy of the caecum of the laboratory mouse and rat. *Anat. Embryol.* **162**, 455–474.
- (1982a): Anatomy of the caecum of the Gerbil *Meriones unguiculatus* (Mammalia, Rodentia, Cricetidae). *Zoomorph* **100**, 189–202.
- (1982b): Anatomy of the Guinea-pig caecum. *Anat. Embryol.* **165**, 97–111.
- (1984a): Anatomy of the caecum of the West Indian manatee, *Trichechus manatus* (Mammalia, Sirenia). *Zoomorph* **104**, 67–78.
- (1984b): Anatomy of the caecum of the cat. *Anat. Embryol.* **170**, 177–185.
- SWENSON, M. J. (1982): *Duke's physiology of domestic animals*. 9th Ed. London: Cornstock Publishing Ass., Cornell Univ. Press.
- VAN HOVEN, W.; PRINS; LANKHURST (1981): Fermentative digestion in the African elephant. *S. Afr. J. Wildl. Res.* **11**, 78–86.
- WEISS, L.; GREEP, R. O. (1977): *Histology*. 4th Ed. New York: McGraw-Hill Book Company.
- YANG, M. G.; MANOHARAN; YOUNG (1969): Influence and degradation of dietary cellulose in the caecum of rats. *J. Nutrition* **97**, 260–264.

*Authors' address:* MICHAEL R. BRUORTON and Prof. Dr. MICHAEL R. PERRIN, Department of Zoology and Entomology, University of Natal, P. O. Box 375, Pietermaritzburg 3200, Natal, South Africa

## Structure de l'espace et retour au nid chez la gerbille de Mongolie (*Meriones unguiculatus*)

Par M. LE BERRE et L. LE GUELTE

Laboratoire d'Ethologie, Université Claude Bernard, Lyon

Reception du Ms. 5. 3. 1987

### Abstract

#### *Space utilization and homing in the Mongolian gerbil (Meriones unguiculatus)*

The retrieving performance of two groups of ten different Mongolian gerbil adult females and the spontaneous homing performance of the pups were tested under two different conditions of environment from parturition to weaning. The first environment (long cages) was a very long cage (120 × 15 cm), with a closed nesting box. The second (standard cages) was a traditional square rearing-cage (40 × 40 cm), with an open nest. Latencies of first mother-pup contact during the tests under the two conditions did not differ significantly. Retrieval rate was higher from Day 06 to Day 18 in the long cages than in the standard cages. High retrieval rate was noted over a longer period of time in the long cages than in the standard cages. The reverse was the case for spontaneous homing, which made its appearance on Day 10 in the long cages and on Day 02 in the standard cages. These behavioural differences were related to the difference in structure of the available space which might be classified as a "breeding site" and an "extra-nest environment". These experiments show the adaptability of the adult female's behaviour to particular environmental design, which, in natural environments, may be of considerable value for the survival of the pups.

### Introduction

Chez de nombreuses espèces de rongeurs, le succès reproducteur est directement lié aux relations comportementales qui s'établissent entre parents et enfants, en particulier durant la période d'allaitement, en raison du caractère nidicole de la plupart de ces jeunes. Le ramassage des jeunes (retrieving des auteurs anglo-saxons) est une de ces relations comportementales dont la manifestation est fortement dépendante de l'espèce étudiée. Le comportement de ramassage a été décrit chez la plupart des rongeurs nidicoles, à l'exception des Dipodidae (genre *Jaculus*), chez qui cette activité ne semble pas exister (BERNARD 1969).

L'activité de ramassage s'observe lorsque des jeunes ont quitté le nid ou en ont été retirés expérimentalement. Le jeune est ramené au nid par l'un ou l'autre des parents qui le tient à la gueule. Au fur et à mesure du développement de ses capacités locomotrices, le jeune retourne lui-même au nid. Cette activité peut être interprétée comme une relation comportementale manifeste entre les parents et leurs jeunes. Il peut aussi signifier que l'espace accessible à ces animaux, même dans les conditions de la captivité, n'est pas homogène et isotrope mais présente des qualités locales favorisant la pratique d'un certain type d'activité. Le comportement de ramassage des jeunes peut alors être envisagé comme l'expression d'une structuration, par les animaux, de l'espace disponible pour leurs comportements. Dans cette optique de structuration spatiale non aléatoire des activités, l'espace peut être divisé en une zone «favorable à l'élevage des jeunes» (c'est à dire, le nid *sensu stricto*) et une zone «non favorable à l'élevage des jeunes», cette dernière pouvant être exposée à des conditions climatiques néfastes ou à l'influence de prédateurs. Les jeunes en bas âge, n'ayant pas de régulation thermique efficace, se refroidissent dès qu'ils sont hors du nid. Cet inconfort thermique se traduit par des émissions d'ultra-sons chez *M.*

*unguiculatus* (DE GHETT 1974). Dans ce cas, cette division est attestée par le fait qu'au lieu de se coucher sur les jeunes pour les réchauffer au contact de leur corps, les parents les ramènent systématiquement dans le nid.

Chez certaines espèces, comme *Mus musculus* (NOIROT 1969), *Baiomys* (BLAIR 1941), *Peromyscus* (DUDLEY 1974), *Microtus* (Hatfield 1935), le comportement de ramassage est partagé par les deux parents. Chez d'autres espèces, le ramassage des jeunes est davantage le fait de l'un des parents seulement. Chez *Mesocricetus auratus* (MARQUES et VALENSTEIN 1976), les mâles adultes effectuent plus fréquemment cette activité que les femelles. Au contraire, chez *Meriones unguiculatus*, c'est presque exclusivement la femelle adulte qui effectue le ramassage des jeunes (ELWOOD 1975; WARING et PERPER 1979). Cette activité ne représente chez les mâles de cette espèce que 0,09 % de leur activité totale dans la période qui s'étend de la naissance au sevrage (ELWOOD 1975).

Selon WARING et PERPER (1979), la fréquence de ramassage évolue de la naissance au sevrage, passant par un maximum cinq jours après la naissance, elle décroît par la suite et s'achève au 18ème jour *post-partum*. L'évolution de ce comportement semble dépendre de variations de la réactivité de la femelle jusqu'au dixième jour *post partum*, et serait liée, par la suite, à l'évolution des capacités motrices et de l'aptitude des jeunes à trouver eux-mêmes le chemin du nid.

Nous avons essayé d'aller au delà de cette explication, en testant l'effet de la structure du site de nidification, d'une part sur l'intensité du ramassage et d'autre part sur la durée d'expression de ce comportement de ramassage tout au long de la période d'allaitement.

Dans son environnement naturel, la gerbille de Mongolie élève ses jeunes dans un terrier sombre et profond, le nid est ainsi très nettement séparé du reste de l'espace où évolue l'animal. Dans le terrier, la pente de la galerie réduit les possibilités de divagation des jeunes (BANNIKOV 1954).

Les cages classiques de laboratoire utilisées aussi bien par WARING et PERPER (1979) que par nous-mêmes, sont des enceintes carrées, de matière plastique, exposées à la lumière artificielle, où le nid et le reste de la cage forment un continuum spatial.

WARING et PERPER (1979) ont montré que, dans cette situation expérimentale, le comportement de ramassage évolue en relation avec l'état du milieu intérieur de la femelle, avec la maturation et la mise en place des aptitudes locomotrices des jeunes. Nous avons envisagé l'hypothèse que l'expression du comportement de ramassage dépend aussi de la structure de l'espace disponible pour l'activité des animaux.

## Matériel et méthodes

Afin de tester cette hypothèse, nous avons utilisé deux types d'enceintes expérimentales qui différaient par les variables suivantes:

- La forme générale: cage longue et étroite dans un cas, cage carrée dans l'autre cas.
- les caractéristiques physiques de l'environnement du nid: suivant les cas, le nid était situé:
  1. Soit dans un espace restreint susceptible de fournir une intense stimulation tactile, où l'éclairage était réduit, rappelant les conditions du nid souterrain, et dans lequel l'entassement peut augmenter les stimulus olfactifs liés au nid (longues cages).
  2. Soit dans des cages bien éclairées, avec des nids ouverts (cages standard).

Dans ce dernier cas, le nid n'est pas séparé physiquement du reste de l'enceinte d'élevage, alors que dans l'autre cas, une cloison séparait l'espace de nidification du reste de la cage. Ainsi, la structure de l'espace imposait aux gerbilles adultes une spécialisation pour la réalisation de leurs activités: entretien du nid et périodes de repos dans la boîte-nichoir, activité locomotrice, alimentation et prise de boisson dans le reste de la cage.

### Longues cages

Longues cages étroites ( $L \times l \times h = 150 \times 15 \times 40$  cm), sol en bois, paroi vitrée le long d'un grand côté, grillage sur l'un des petits côtés (fig. 1). A l'autre extrémité, une boîte-nichoir de  $15 \times 15$  cm communiquait avec la cage par un orifice de 4 cm de diamètre. Cette boîte-nichoir était munie d'une

porte extérieure accessible à l'expérimentateur. La mangeoire et l'abreuvoir étaient situés dans la partie opposée de la cage. Le jour de la naissance, les adultes, leur portée et les matériaux constituant leur nid usuel étaient placés dans la boîte-nichoir.

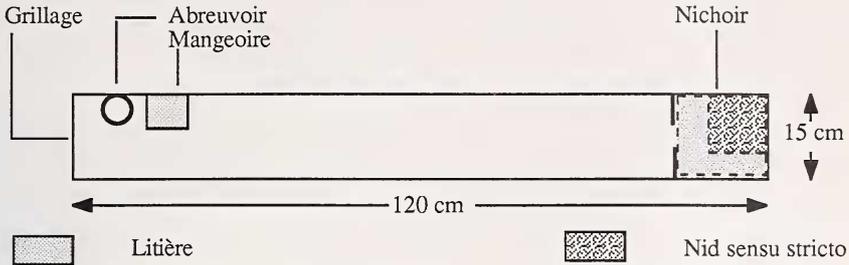


Fig. 1. Longue cage (L. C.)

### Cages standard

Il s'agissait de cages standard d'élevage (40 × 40 × 15 cm) fermées par un couvercle supérieur de barreaux d'acier (fig. 2). Comme usuel, la nourriture et le biberon étaient inclus dans le couvercle. Le fond de la cage était couvert de sciure de bois. Les nids étaient toujours construits dans un angle de la cage, avec des débris de papier.

Dans les deux types de cage, les animaux disposaient de feuilles de papier-ouate destiné à être déchiqueté et à compléter la construction du nid.

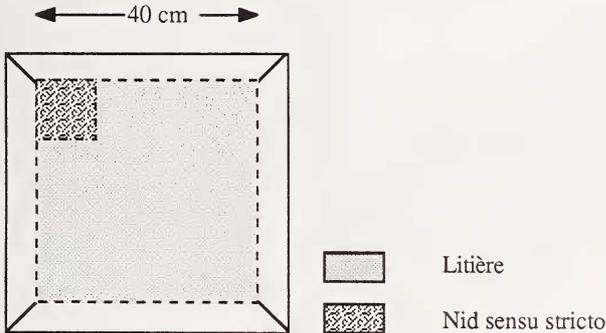


Fig. 2. Cage standard (C. S.)

### Sujets d'expérience

Les couples reproducteurs utilisés dans cette expérience provenaient de l'élevage du laboratoire d'Éthologie. Ils étaient élevés comme couples permanents. Dix couples différents et leurs portées ont été utilisés dans ce protocole, pour chaque type de boîte. Le nombre médian de jeunes par portée était de cinq. La parité médiane des femelles était de deux aussi bien pour la série des longues cages que pour les cages standard, avec quatre femelles primipares dans chaque condition.

### Conditions d'élevage

Dans les deux types de cage, la température ambiante était de  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ . Un cycle automatique d'éclairage (14 heures de jour/10 heures de nuit) allumait la lumière à 7 heures du matin. La nourriture (sous forme d'aliments compressés UAR A03) ainsi que l'eau de boisson étaient disponibles en permanence *ad libitum*. Une fois par semaine, des graines de tournesol étaient distribuées.

### Protocole expérimental

Le jour de la parturition constitue le jour J00. Les tests sont effectués quotidiennement de J01 à J19, entre 11.00 et 12.00 heures. Une cage de chaque type est testée en alternance. Juste avant le test, les parents sont enlevés de la cage. Trois jeunes, pris au hasard, sont enlevés du nid et placés sur le plancher de la cage, à trente centimètres du nid. La femelle adulte est alors introduite dans la cage par la partie la plus éloignée du nid. Le moment d'introduction de la femelle est le temps T0 de la période d'observation qui dure dix minutes. Nous enregistrons les évènements suivants (ainsi que les moments et durées de ces activités):

- premier contact entre la mère et l'un des jeunes;
- premier, second et troisième acte de ramassage (c'est à dire moment où la femelle ayant ainsi le jeune dans la gueule commence à le transporter; les échecs d'une tentative de transport vers le nid ne sont pas pris en compte);
- premier, second et troisième retours spontanés des jeunes dans le nid, le cas échéant, avant la fin des dix minutes;
- les jeunes qui n'ont pas été ramassés ou qui n'ont pas regagné le nid par leur propres moyens sont considérés comme «restant hors du nid».

### Traitements statistiques

La comparaison, entre les deux conditions, du nombre total de jeunes ramassés, du nombre total de jeunes rentrant spontanément au nid, ou de jeunes non ramassés a été réalisée à l'aide de tests de KHI carré (d. d. l. = 1;  $p < 0.05$ ), ou à l'aide de tests de Fisher, lorsque nécessaire. La comparaison des mesures temporelles a été faite par des tests U de Mann-Whitney bidirectionnels à  $p < 0.05$ .

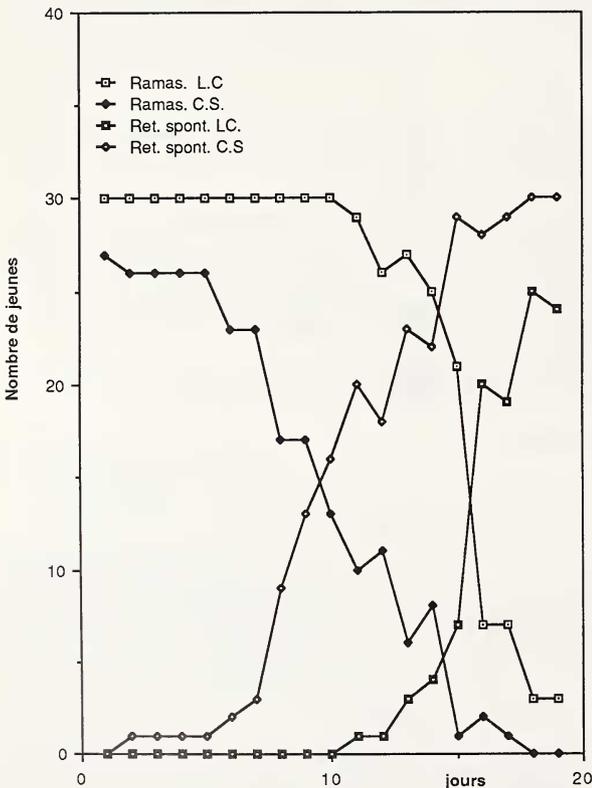


Fig. 3. Nombre de jeunes ramassés ou retournant spontanément au nid, en fonction de leur âge

### Résultats

L'analyse des enregistrements nous a fourni des informations sur l'évolution quantitative du ramassage des jeunes par les femelles, sur le retour spontané des jeunes, sur les contacts mère-jeunes et sur les jeunes «restant hors du nid», de J01 à J19.

#### L'activité de ramassage

Dans les conditions décrites ci-dessus, nous avons pu distinguer, au cours de la période d'élevage, trois phases (fig. 3). La première phase se caractérise par une fréquence élevée de l'activité de ramassage. Celle-ci diminue au cours de la deuxième phase et disparaît dans la troisième phase. La première phase se prolonge jusqu'au jour J10 dans les longues cages, et s'arrête au jour J05 dans les cages standard.

Dans les longues cages, tous les jeunes sont ramassés

de J01 à J10. Dans les cages standard, les plus forts pourcentages de ramassage ont été de 90 % le jour J01 et de 86 % de J02 à J05. La deuxième phase s'est étendue de J12 à J17 dans les longues cages et de J06 à J14 dans les cages standard.

Les fréquences de ramassage sont significativement plus élevées dans les longues cages que dans les cages standard, entre J06 et J15 (les différences étant significatives pendant chacun de ces 10 jours avec une probabilité d'au moins  $p < 0.05$ ). Dans les cages standard, seulement 50 % des jeunes sont ramassés par la mère à partir du jour J09, tandis qu'il a fallu attendre le jour J16 pour obtenir un score aussi faible dans les longues cages.

L'évolution de cette activité présente alors une diminution rapide dans les longues cages, tandis que, dans les cages standard, la diminution est régulière et sa pente plus faible.

La fréquence cumulée des femelles qui n'ont pas ramassé leur trois jeunes dans les deux conditions ne se superpose à aucun moment (fig. 4). Il s'ensuit que ces conditions diffèrent significativement. Le ramassage complet s'observe sur une plus longue période dans les longues cages que dans les cages standard.

Dans les longues cages, le nombre médian de jeunes non ramassés par portée a été nul avant le jour J16, puis de trois. Dans les cages standard, le nombre médian par portée de jeunes non ramassés a été de un à J14, de 2 à J17 et de 3 à J18.

### Latence de ramassage

Cette variable représente le temps qui sépare le premier contact mère-jeune du ramassage du premier jeune (fig. 5). Des analyses de variance de Friedman faites sur ces données ont montré qu'il y avait une modification dans les latences du premier ramassage quand les 10 premiers jours d'expérimentation (c'est à dire quand toutes les femelles sauf une ramassent au moins un jeune) sont pris en compte ( $X_r = 34.9$  avec d. d. l. = 9 dans les longues cages et  $X_r = 27.4$  avec d. d. l. = 8 dans les cages standard).

Afin de comparer nos résultats à ceux de WARING et PERPER, nous avons comparé les latences de ramassage à J01 à celles de J04, puis les latences de J04 à celles de J12. Des tests de Wilcoxon montrent qu'il y a une diminution significative entre J01 et J04 (Wilcoxon  $t = 0$  pour les longues cages et  $t = 1$  pour les cages standard,  $p < 0.05$ ) et une augmentation des latences de J04 à J12 ( $t = 7$  pour les longues cages et  $t = 0$  pour les cages standard,  $p < 0.05$ ). Les latences n'ont été significativement plus élevées dans les cages standard que dans les longues cages que les jours J10 et J11. Cependant, au jour J01, cette latence était significativement plus élevée dans les longues cages que dans les cages standard (Mann Whitney:  $U = 11$ ,  $n_1 = 10$ ,  $n_2 = 9$ ,  $p < 0.01$ ).

### Durée de ramassage

C'est l'intervalle de temps nécessaire pour effectuer le ramassage de trois jeunes. Cette variable fait intervenir les temps de transport, mais aussi les pauses observées par la femelle, entre le premier et le dernier ramassage. Cette durée est plus longue dans les longues cages que dans les cages standard, avec une différence significative à J06 ( $U = 22$ ,  $n_1 = n_2 = 9$ ,  $p < 0.05$ ).

### Le retour spontané

Le retour des jeunes dans leurs nids, par leurs propres moyens, a été observé dès le jour J01 pour les longues cages, mais seulement au jour J11 pour les cages standard. Une forte fréquence de retour spontané s'observe à partir de J11 dans les cages standard, mais seulement à partir de J16 dans les longues cages. Les fréquences de retour spontané ont été significativement plus élevées dans les cages standard que dans les longues cages, de J08 à J18 (avec des probabilités au moins égales à  $p < 0.05$ ).

La fig. 3 montre la proportion cumulée de portées dans lesquelles au moins un jeune a regagné le nid par ses propres moyens.

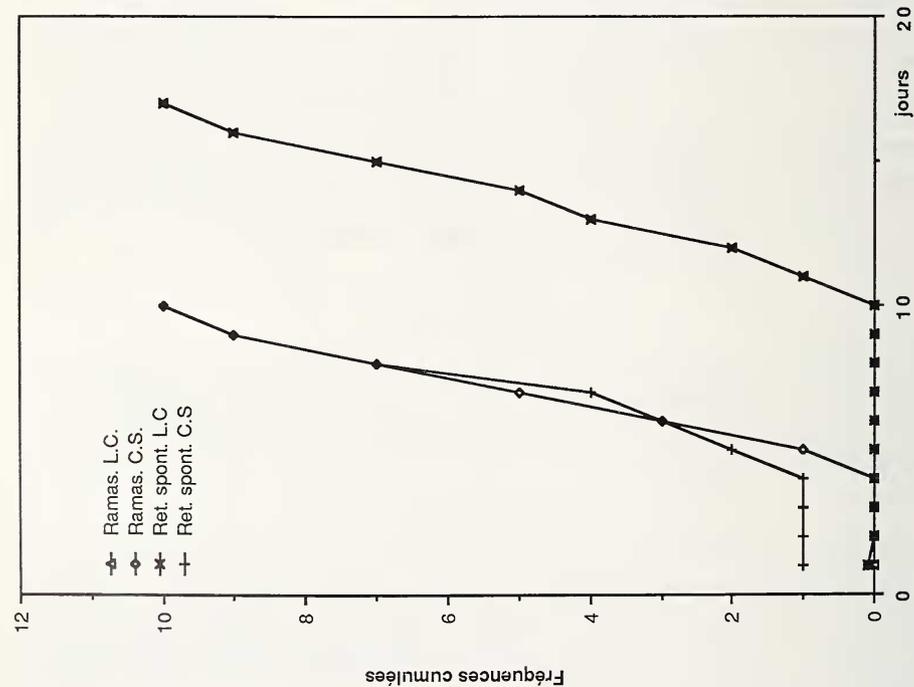


Fig. 4. Fréquence cumulée de la disparition totale du ramassage et du premier retour spontané des jeunes dans chacune des deux conditions.

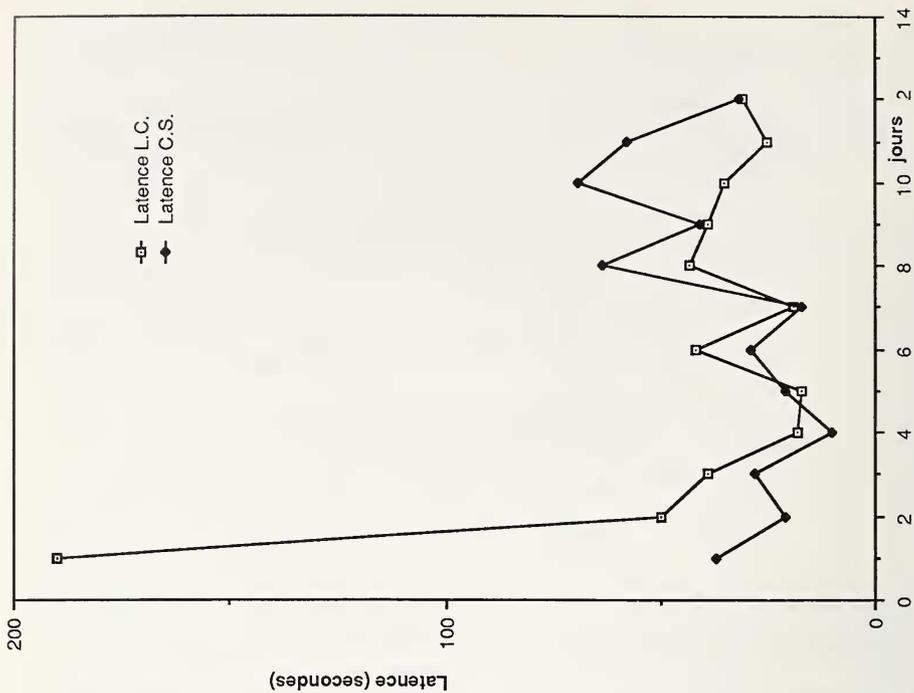


Fig. 5. Médianes des latences quotidiennes de ramassage, dans chacune des deux conditions, en fonction de l'âge des jeunes.

Dans les longues cages, le nombre médian de jeunes qui regagnent le nid par leurs propres moyens a été nul jusqu'à J10, et de 3 par portée à partir de J16.

Dans les cages standard, ce nombre a augmenté régulièrement, passant de 1 pour J08, à 2 pour J10 et 3 pour J13. Des différences significatives dans le nombre de jeunes réussissant le retour au nid ont été observées entre les deux conditions (avec  $p < 0.05$  au moins) entre J08 et J18.

Dans les longues cages, la fréquence de retour au nid a été d'emblée forte, tandis que dans les cages standard, elle s'élevait progressivement.

Il faut rappeler, parmi les étapes de la maturation organo-génétique, que si l'aptitude locomotrice des jeunes gerbilles est notable dès J2, l'ouverture des yeux n'intervient que vers J16-J17, ce qui modifie fortement les capacités d'orientation des jeunes dans l'espace, et en particulier leur aptitude à localiser le nid.

### Les jeunes restant sur place

Dans les longues cages, la totalité des jeunes a été ramassée par la femelle jusqu'au jour J10.

Dans les cages standard, le nombre de jeunes restant sur place est passé de 10 % à J01 à 16 % à J08. Après cette période, le nombre de ces jeunes est demeuré proche de zéro, tandis que dans les longues cages, il augmentait. Cependant, aucune différence significative n'a été trouvée entre les deux conditions.

### Discussion

Des différences s'observent entre les deux conditions en ce qui concerne les fréquences de comportement de ramassage, les taux de retour spontané et les taux de jeunes non ramassés. L'origine génétique commune des animaux utilisés dans cette expérience nous amène à inférer les causes de ces différences à la structure de l'environnement mis à la disposition des animaux.

L'expression du comportement de ramassage se caractérise, chez la gerbille de Mongolie, par une évolution au cours des dix neuf premiers jours de la vie du jeune. Cette évolution peut être divisée en trois phases, distinguées par les fréquences de ramassage. Ceci avait été décrit par WARING et PERPER (1979); notre expérimentation a permis de montrer qu'en plus de l'influence de facteurs physiologiques, un effet modulateur des conditions environnementales peut s'ajouter. En effet, dans notre situation expérimentale, les taux de ramassage des jeunes ont toujours été plus élevés dans les longues cages à nid bien séparé que dans les cages standard de laboratoire. De plus, dans les longues cages, le comportement de ramassage s'exprime plus longtemps au cours de l'ontogénèse des jeunes que dans les cages standard. Les différences de performances observées entre les deux conditions, le premier jour du test, peuvent être rapportées au fait que dans les longues cages, les gerbilles adultes et leurs portées sont placées dans la cage de test la veille de la première manipulation, tandis que les animaux des cages standard continuent de vivre dans leur cage familiale.

Les différences entre les deux conditions se sont avérées significatives essentiellement durant la période où le taux de ramassage était particulièrement élevé. Cette période a été plus longue dans les longues cages que dans les cages standard.

Contrairement à WARING et PERPER (1979), nous n'avons pas observé de phase initiale de croissance du taux de ramassage des jeunes, pendant les quatre premiers jours. Dans notre situation expérimentale, l'expression du ramassage s'est révélée forte d'emblée, dès le début de la période d'allaitement. La seule différence significative porte sur la diminution de la latence de ramassage entre J01 et J04-05, suivie d'une augmentation de ce paramètre, jusqu'à la fin de notre expérimentation, dans les deux conditions expérimentales.

Comme WARING et PERPER (1979) l'avaient noté, l'intensité des émissions ultrasonores, qui décroît après J03 (DE GHETT 1974) n'est pas le seul paramètre qui explique la décroissance du taux de ramassage que ces auteurs ont observé après J03.

Dans la situation expérimentale que nous avons utilisé, le ramassage s'est exprimé pendant une période plus longue dans les longues cages que dans les cages standard. Aucun élément, bibliographique ou d'observation, ne nous permet d'envisager une évolution différentielle tant des émissions ultra-sonores que de la thermorégulation dans chacune de ces deux conditions. Selon MACMANUS (1971), les jeunes gerbilles ont une régulation de type ectothermique avant J12 et deviennent progressivement endothermiques entre J12 et J20, moment du sevrage. Comme les deux catégories de cages se trouvaient à la même température ambiante, l'hypothèse d'une chute de température plus importante chez les jeunes de l'une des conditions ne peut être retenue.

Le retour spontané des jeunes au nid s'observe plus tôt dans les cages ordinaires que dans les grandes cages. Dans les premières, la maturation musculaire permet souvent aux jeunes de rejoindre le nid avant même que la femelle adulte ne puisse établir un premier contact avec eux.

Aucun élément ne peut permettre de penser que la maturation musculaire puisse être différente dans les deux situations expérimentales.

De ce fait, force nous est de rapporter les différences observées aux différences inhérentes aux deux conditions, et, en particulier, aux différences d'organisation de l'espace.

L'activité de ramassage ne commence que lorsque la femelle a perçu l'absence des jeunes du nid. Quoique la distance à laquelle les expérimentateurs plaçaient les jeunes au moment du test était la même dans les deux conditions, les femelles adultes réagissaient avec une latence plus longue au stimulus «jeune» placé dans la zone «extérieure au nid» dans les longues cages que dans les cages standard.

Nos résultats peuvent être interprétés comme l'indice d'une meilleure perception, par les femelles, des limites entre ces deux zones (entre le «nid» et le «reste de la cage») dans les longues cages. Dans les cages standard, au contraire, on peut penser que l'ensemble de la cage est perçu comme une extension de la zone de nidification avec laquelle elle constitue un continuum spatial. Dans cet ordre d'idée, nous pensons que les longues cages constituent un modèle expérimental qui recrée des conditions de vie plus proches de celles de l'environnement naturel de la gerbille de Mongolie que les cages classiques de laboratoire.

Le fait que, dans les grandes cages, l'âge auquel les jeunes arrivent à se rendre seuls au nid est plus tardif que dans les cages carrées s'explique par le mode de locomotion des jeunes.

Dans les longues cages, les retours spontanés au nid ne deviennent vraiment fréquents qu'après l'ouverture des yeux, qui a lieu vers le seizième jour en moyenne, dans notre élevage.

L'observation montre qu'avant cet âge, le retour au nid est le résultat d'une locomotion paraissant non-orientée. La probabilité de succès de ce type de locomotion est, évidemment, plus forte dans une cage carrée ordinaire puisque, dans la majorité des cas, les déplacements des jeunes se font, dans les deux conditions, en suivant, tactilement, les parois de la cage. Ce comportement est lié, selon certains, à un thigmotactisme; mais il peut s'agir, aussi bien, du maintien d'un contact sensoriel supplémentaire chez un animal qui dispose de peu de moyens d'orientation. Les parois des cages standard ont un périmètre de 160 centimètres, les longues cages, un périmètre de 270 centimètres. Quelle que soit la direction de marche, dans les cages carrées, le jeune aboutira au nid. Il n'en est pas de même dans les longues cages où une orientation en sens inverse de la direction du nid provoquera un temps de retour au nid très long (en cas de réorientation) ou l'absence de retour. Il est notable que, dans cette condition, le retour spontané ne dépasse 50 % qu'après l'ouverture des yeux. Ceci fait penser à une certaine inefficacité d'un repérage tactile dans la régulation